Eine neue myrmekophile Tineïde aus Java: Hypophrictoïdes dolichoderella n. g. n. sp.

Von

Prof. Dr. W. Roepke, Wageningen.

(Mit 2 Tafeln und 4 Textfiguren).

A. *Vorbemerkung.*

In seinen „*Exotic Microlepidoptera*" Vol. I, Pt. 19, p. 604 (Juni 1916) beschreibt Meyrick ein neues, Indisches Tineïden-Genus *Hypophrictis* wie folgt:

> „Head with loosely appressed hairs; ocelli present; tongue absent. „Antennae 1, in ♂ rather stout, somewhat compressed, serrulate, „basal joint short, without pecten. Labial palpi rather long, curved, „ascending, second joint much dilated with dense scales projecting „beneath, terminal joint as long as second, thickened with scales, „compressed, rather rough anteriorly, obtuse. Maxillary palpi obsolete. „Posterior tibiae clothed with rough hairscales above. Forewings „with 1b furcate, 2 and 3 stalked from angle, 7 and 8 stalked, 7 to „termen, 11 from before middle. Hindwings 1, elongate-ovate, cilia „3/4; 2—4 parallel, 5 and 6 approximated at base, 7 parallel."

Er gründet diese Gattung auf eine einzige neue Art *inceptrix* Meyr., die ihm in drei (männlichen?) Exemplaren vorlag.

Im II. Bande des gleichen Werkes, Pt. 3, p. 85 (Dezember 1916), berichtet Meyrick über die Lebensweise dieses Insektes folgendes:

> „Larva found in nests of Cremastogaster (Formicidae), at Ambu- „langoda, Ceylon, and imago (a large ♀, 22 mm. expanse) bred in „December (Fletcher); in a singular nearly flat case composed „(apparently) of two dark grey sections of stout silk joined together „round the edges, shaped somewhat between an ellipse and an „hourglass, or like two coalescing circles, length 15 mm. greatest „width 8 mm., contracted in middle to 6 mm.; pupa protruded „from end in emergence."

Ausserdem beschreibt dieser Autor am gleichen Orte noch drei andere Arten derselben Gattung, aus Ceylon und Vorder-Indien, sodass im ganzen also vier Arten bekannt geworden sind. Über die Lebensweise der übrigen Arten verlautet nichts.

Eine ausgezeichnete Abbildung der *Hypophrictis inceptrix* MEYR. bringt BAINBRIGGE FLETCHER in seinen klassischen „*Life-Histories of Indian Insects Microlepidoptera*", erschienen in den „*Mem. Dep. Agric. India, Entom. Ser.*", Vol. VI, No. 8, pl. LV (1920). Diese Abbildung stellt ein Weibchen vor, sowie das Larven- bzw. Puppengehäuse. Auf derselben Tafel befindet sich noch die Abbildung der Raupe und des Larvengehäuses einer andern *Hypophrictis*-sp.

FLETCHER zitiert nur die oben wiedergegebenen Mitteilungen MEYRICK's bezüglich der Lebensweise der *H. inceptrix*. Von der zweiten, als Raupe abgebildeten Art berichtet er, dass sie im unterirdischen Nest einer *Polyrhachis*-Art gefunden wurde, aber leider nicht aufgezüchtet wurde. Von einer dritten, als *H. (?) plana* MEYR. angedeuteten Art wird angegeben, dass sie als Raupe auf einem *Mangifera*-Stamme angetroffen wurde.

Soweit die Angaben der Literatur über ein myrmekophiles Tineïden-Genus aus Vorder-Indien und Ceylon, über dessen Lebensweise noch sehr wenig bekannt ist.

Es ist nun sicher nicht ohne Interesse, dass wir auf Java eine offenbar nahestehende Art in den Nestern der schwarzen Kakao-Ameise, *Dolichoderus bituberculatus* MAYR, entdeckt und in Mengen gezüchtet haben. Wenn auch unsere Beobachtungen über die Lebensweise des Tieres nicht ganz vollständig sind, so erscheint es doch angezeigt dieselben zu veröffentlichen, da gerade über die Biologie myrmekophiler Tineïden nur wenig bekannt ist, während vielleicht die Lebensweise dieser Tiere geeignet ist neues Licht auf die Erscheinungen der Myrmekophilie zu werfen.

B. *Das Auffinden der Art und die ersten Beobachtungen.*

Zuerst lenkte Herr Dr. P. VAN DER GOOT in Salatiga (Mittel-Java) Ende 1916 meine Aufmerksamkeit auf ein merkwürdiges, von einer Lepidopteren-Larve bewohntes Gehäuse, das er auf einem von der genannten schwarzen Ameise

besuchten, jungen Kako-Bäumchen angetroffen hatte. Es sass lose angesponnen in der primären Zweiggabel, die zahlreichen Ameisen liefen darüber hinweg ohne dem Gegenstande irgendwelche Aufmerksamkeit zu schenken. Ich hatte derartige Häuschen bereits früher gelegentlich in den Kakao-Anpflanzungen gefunden, sie waren aber stets leer gewesen. Auch in der ZEHNTNER'schen Sammlung in Salatiga befand sich ein derartiges Gebilde, jedoch ohne nähere Angabe.

Bald darauf fanden wir beide wieder einige solcher Häuschen auf unseren Versuchsbäumen oder in deren Nähe, wo viel *Dolichoderus* sich aufhielten. Irgendeine Beschädigung, welche von den Insassen der Häuschen hätte herrühren können, wurde an den Pflanzen nicht wahrgenommen; ebenso wenig konnte festgestellt werden, dass die Raupen an den grünen oder dürren Kakao-Blättern, wie an dem Flechtenbezug der Kakao-Zweige frassen, die ihnen dargeboten wurden, obschon sie sehr bald aus den Gehäusen zum Vorschein kamen und dann mit dem Vorderkörper eigentümliche Bewegungen ausführten, die unwillkürlich den Eindruck hervorriefen, dass die Tiere Nahrung suchten.

Wir schlossen darauf die Gehäuse mit *Dolichoderus*-Arbeitern zu Beobachtungszwecken unter umgekehrten Wassergläsern ein. Ich vermutete nämlich, dass beide Insekten in Beziehung zu einander stünden. In der Tat benahmen sich die Raupen nach einiger Zeit viel aufgeregter, sie steckten den Vorderkörper bald zur einen, bald zur andern Seite des Gehäuses weit heraus, etwa bis zum 5. Segment, reckten ihn stark in die Länge und vollführten damit angelnde oder pendelnde Bewegungen, während das Gehäuse selbst mit einigen Gespinstfäden lose an der Unterlage verankert wird. Anfänglich dachte ich entfernt an die Möglichkeit, dass sich die Raupen von den Ameisen nach Art der Symphilen mit erbrochenem Chylus füttern lassen wollten und dass sie daher mit ihren auffälligen Bewegungen die Ameisen anbettelten. Die Beobachtungen zeigten jedoch sofort, dass diese Annahme nicht richtig war. Die Raupen vermeiden nämlich ängstlich jede Berührung mit den Ameisenarbeitern. Wenn die Raupe von einer schwarzen Ameise auch nur mit der Fühlerspitze eben berührt wird, zuckt sie sofort blitzschnell zurück um ins

Innere des schützenden Gehäuses zu verschwinden, aber nur für einen Augenblick. Denn sie wiederholt das Spiel gleich wieder, wobei sie oft an der gegenüberliegenden Seite des Gehäuses zum Vorschein kommt. Dieses unruhige, tastende und suchende Spiel der Raupe ist sehr fesselnd; man fragt sich sofort was es zu bedeuten hätte.

Die Antwort auf diese Frage war bald gegeben. Als wir nämlich schwarze Ameisen mit ihrer Brut einem Neste entnommen hatten und diese mit den Raupen zusammen in unsern Beobachtungsgläsern eingeschlossen hatten, erlebten wir sofort ein höchst merkwürdiges Schauspiel. Die Ameisen liefen natürlich mit ihrer Brut aufgeregt umher und bemühten sich letzteres irgendwie unterzubringen. Die platten Gehäuse bildeten den einzigen Schutz im Glase und so kamen die Ameisen bald in die Nähe der Raupen, um ihre Larven und Puppen im Bereiche der Gehäuse zu deponieren. Wenn nun ein *Dolichoderus*-Arbeiter, der zwischen seinen Kiefern eine Larve oder Puppe trug, in die Reichweite einer Raupe kam, dann wurde ihm diese Brut durch eine blitzschnelle, gewandte Bewegung seitens der Raupe entrissen, während letztere sogleich mit ihrem Raube ins Innere des Gehäuses verschwand! Wir hatten es also zweifelsohne mit einem ganz raffinierten Diebe und Räuber zu tun, der den Ameisen ihre Brut stahl, natürlich um sich davon zu nähren. Unser Erstaunen wuchs noch, als sich zeigte, dass dieselbe Raupe, welche soeben eine Ameisenlarve oder Puppe geraubt hatte, dasselbe Spiel im nächsten Augenblick wiederholte, mitunter sogar noch ein drittes mal. Der Parasit versah sich also erst mit dem nötigen Proviant, bevor er mit der Verzehrung desselben anfing (siehe Tafel I, Fig. 2). Gewiss hat sich bei diesem Tier ein einzig dastehender Instinkt herausgestaltet! Nachdem die Raupe sich auf diese Weise versorgt hatte, liess sie sich tagelang nicht mehr blicken, offenbar damit beschäftigt, ihren Raub in Ruhe zu verzehren.

Somit war festgestellt, dass es sich um ein myrmekophages Insekt handelte, und dass sich die Raupen daher normaler weise in den Ameisennestern aufhalten dürften. In der Tat glückte es, die Raupen sofort in grösserer Zahl in den *Dolichoderus*-Nestern zu finden. Speziell in den künstlichen

Ameisennestern, wie man sie auf den Plantagen aus Bündeln dürrer Kakaoblätter verfertigt, um sie in den Kakao-Bäumen anzubringen zwecks *Helopeltis*-Bestreitung, fanden sich die Häuschen in allen älteren Entwicklungsstadien zahlreich. Wir fanden gelegentlich 20—30 Stück in einem Nest, wobei wir vielleicht jüngere Stadien wegen ihrer geringen Grösse übersehen haben dürften. Die Gehäuse lagen manchmal wie festgekeilt zwischen den zusammengepferchten, dürren Blättern, kaum oder nur ganz wenig festgesponnen. Die Bewegungsfreiheit der Raupen ist unter solchen Umständen offenbar keine grosse; in ihrer Umgebung ist aber Ameisenbrut zur Genüge aufgestapelt.

Van der Goot hat bereits auf das Vorkommen dieses Parasiten gewiesen (Mededeel. Proefst. M.-Java, No. 25, p. 36, 1917).

C. *Die Gehäuse* (Tafel 2, Fig. 1, 2; Tafel 1 rechts).

Dieselben bestehen aus zwei flachen, etwa muschelschalenförmigen Hälften, die in der Mitte eine starke, taillenförmige Einschnürung aufweisen. Die beiden einander gegenüberliegenden Ränder sind regelmässig gerundet, scharf geschnitten und passen genau auf einander. Die Ränder der beiden Hälften sind nur in der Mitte, also wo die Einschnürung sich befindet, mit einander verbunden, und zwar sehr fest. Übrigens sind sie im ganzen Umkreise offen, wenn die Ränder auch sehr genau, verhältnismässig fest und federnd auf einander schliessen. Durch leichten Druck von den Seiten her bringt man den Spalt zum Klaffen.

Die Aussenseite der Gehäuse ist fein rauh und weist deutlich eine regelmässige konzentrische Struktur auf, die oftmals unregelmässig abwechselnde hellere und dunklere Partieen erkennen lässt. Die Färbung ist braun bis grau, etwa wie Kork- oder Rindensubstanz. Zweifelsohne ist das Gehäuse aussen bekleidet mit fein zernagter, dürrer Blattsubstanz; die konzentrische Streifung entsteht dadurch, dass die Raupe das Gehäuse am Rande durch Anbau schmaler Streifen vergrössert, während die gelegentliche mosaïkartige Scheckung dadurch zustande kommt, dass abwechselnd hellere und dunklere, dürre Blattsubstanz zur Verwendung gelangt. Die

Oberseite der Gehäuse ist daher der eines Baumschwammes *(Polyporus)* ausserordentlich ähnlich; es fällt dies namentlich auf, wenn die Gehäuse an einem Baumstamm oder Zweig verankert sind.

Die Innenseite der Gehäuse ist glänzend glatt, von lichtbräunlicher Färbung.

Die Wand der Gehäuse ist dünn, aber ausserordentlich zäh.

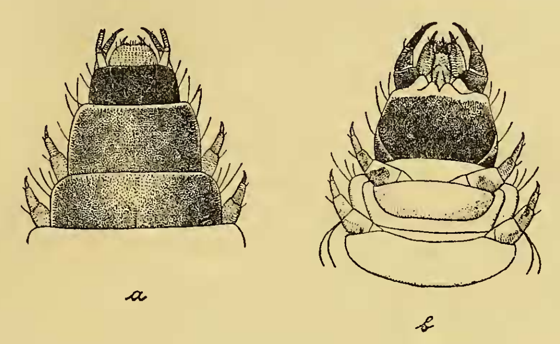
Die Maasse sind schwankend. Ganz erwachsene weibliche Gehäuse sind 16—20.5 mm lang und 9—11 mm breit (grösste Breite). Bei männlichen Gehäusen, die bedeutend kleiner sind, betragen die entsprechenden Maasse 12.5—15 und 7.5—9 mm. Die kleinste Breite, an der Einschnürungsstelle, bleibt etwas unter $^2/_3$ der grössten Breite zurück. Je jünger die Gehäuse sind, desto geringer ist im Verhältnis die Einschnürung. Es sei hier erwähnt, dass REICHENSPERGER in einem Aufsatze: Zur Kenntnis von Myrmecophilen aus Abessinien I (*Zool. Jhrb. Syst.* XXXV, 1913, p. 201 sq.) vier verschiedene Gehäuse-Raupen aus Abessinien und Südafrika beschreibt, die in Ameisennestern gefunden wurden, deren Imagines aber bis heute leider unbekannt geblieben sind. Es ist auffallend, dass ein Typus derselben ebenfalls eine beiderseitige, starke Einschnürung aufweist.

D. *Die Raupe* (Tafel 2, Fig. 2 und Textfig. 1 a, b).

Eine nicht völlig erwachsene weibliche Raupe, welche ich mass, war etwa 11.5 mm lang und 3 mm breit. Der Körper des Tieres ist etwa spindelförmig, verhältnismässig dick und ein wenig abgeplattet. Die Rumpfsegmente sind wulstig gegen einander abgesetzt. Eine gewisse Physogastrie ist demnach unverkennbar. Das Integument des Tieres ist zart, von gelblich- bis schmutzigweisser Färbung. Der Körper ist praktisch nackt, obgleich einzelne Borstenhaare mikroskopisch nachweisbar sind. Der Vorderkörper der Raupe ist bis einschliesslich des 4. Segments stärker chitinisiert und darum namentlich oberseits dunkler, bis schwärzlich, und glänzend. Das Halssegment ist ober- wie unterseits schwärzlich und zeigt oberseits eine schwache, hellere Mittellinie. Wenn der Vorderkörper sich stark ausreckt, erscheinen die Seitenränder scharf, wie gekielt. Der glänzend schwarze Kopf ist rundlich,

abgeplattet, also etwa linsenförmig, mit nach vorn gerichteten Mundteilen. Jederseits sind 6 Ozellen vorhanden.

Sehr charakteristisch ist die Lagerung der Brustfüsse. Dieselben sind ganz am Vorderrand der Thorakalsegmente



Textfig. 1 a, b. Kopf und Thorax der Raupe; a Oberseite, b Unterseite.

eingelenkt und nach vorn gerichtet, was zur Folge hat, dass das erste Paar Brustfüsse den Kopf überragt. Sie sind daher besonders zum Ergreifen der Beute eingerichtet. Die Hüften sind von einander entfernt.

Die vier Paar Bauchfüsschen bestehen aus je einem schmal zusammengedrückten, vollständigen Hakenkränzchen. Ich zählte an einer erwachsenen weiblichen Raupe etwa 60 Häkchen an den vorderen, 40 an den hinteren Bauchfüsschen. Die Nachschieber sind nicht kräftig entwickelt, sie tragen nur je eine schwach halbmondförmig gekrümmte Reihe von etwa 20—22 Häkchen.

E. *Die Puppe* (Textfig. 2).

Dieselbe ist hellbraun, schwach glänzend, etwas abgeplattet, mässig schlank, etwa 3—4 mal so lang als breit. Die Stirn ist etwas kuglig vorspringend, das Hinterleibsende verjüngt, aber die Spitze gerundet, ohne jede Auszeichnung. Die Scheide der Hinterbeine überragt die der Flügel. Die Puppe besitzt keine Hakenkränze, sondern weist im weiblichen Geschlecht auf dem 5.—7. Abdominaltergiten je ein ausgedehntes Höckerfeld auf, das in der Nähe des Vorderrandes gelegen ist und das auf dem



Textfig. 2. Puppe.

7. Tergiten am kräftigsten entwickelt ist. Die Höckerfelder bestehen aus sehr zahlreichen, dicht neben einander gelagerten, kurzen und spitzen Dörnchen, die alle nach hinten gerichtet sind. Bei der männlichen Puppe ist ein derartiges Höckerfeld auch noch auf dem 8. Tergit vorhanden.

Die weibliche Puppe ist etwa 14, die männliche 10 mm lang.

F. *Der Falter* (Tafel 1; Textfig. 3 a, b).

Hypophrictoïdes n. g.

Wie *Hypophrictis* MEYR., aber ohne Ozellen. Im Vorderflügel 1b ohne Basalschlinge, 2 und 3 aus der unteren Ecke der Mittelzelle, mit 4 gestielt. Weibchen mit Afterbusch.

Hypophrictoïdes dolichoderella n. sp.

Beide Geschlechter mit bedeutendem Grössenunterschiede, sonst einander ähnlich, die Männchen höchstens eine Spur lichter. Farbe in beiden Geschlechtern gleichmässig graubraun, etwas glänzend. Kopf, Thorax und Vorderflügel dicht, grob und rauh, aber lose beschuppt. Keine aufgeworfenen Schuppen. Fühler in beiden Geschlechtern fadenförmig, kurz bewimpert, von etwa $^{2}/_{3}$ Vorderflügellänge. Fühlerbasis ohne Pecten. Palpen aufwärts gerichtet, das Mittelglied lang und dicht, abstehend behaart (Textfig. 3a), graubraun mit gelbgrau gemischt, das aufgerichtete Endglied überwiegend gelbgrau. Sauger, sowie Ozellen und Maxillarpalpen fehlend. Fazettenaugen gross, kuglig, nackt.



Textfig. 3 a, b. Kopf und Hinterfuss.

Vorderflügel ungefähr drei mal so lang als breit, Vorder- und Hinterrand annähernd parallel, Apex gerundet, beim ♂ etwas mehr wie beim ♀, Färbung der Vorderflügel wie die des Körpers, mit gleichmässiger, feiner, dunkler Rieselung, die durch eingesprengte, dunklere Schüppchen hervorgerufen wird. Mit zwei schwarzen Vorderrandsflecken, die etwa die Form umgekehrter, stumpfer

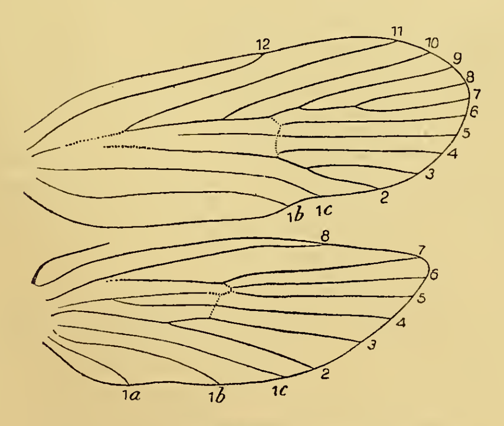
Dreiecke haben, deren Basis mit dem Vorderrande zusammenfällt. Das äussere und kleinere dieser Flekchen liegt in der Nähe des Apex, das grössere etwa in der Mitte. Ein drittes derartiges Fleckchen von unscharfer Begrenzung und wechselnder Grösse — es verschwindet manchmal fast ganz — befindet sich in der Nähe der Flügelbasis, etwa in der Mitte zwischen Vorder- und Hinterrand. Fransen lang, aber gleichförmig, dreizeilig, undeutlich gefleckt bis gescheckt.

Hinterflügel schief lanzettförmig, einfarbig dunkelgrau, oberseits auf dem Analfelde mit etwas längerer, pinseliger Behaarung. Haftborste in beiden Geschlechtern sehr kräftig.

Tibien der Hinterbeine in beiden Geschlechtern lang und dicht gelblichgrau behaart, mit zwei Paar kräftig entwickelten, ungleich langen Spornen, von denen das eine Paar sich in der Mitte, das andere sich am distalen Ende der Tibie befindet (Textfig. 3b).

Hinterleib bei beiden Geschlechtern anliegend beschuppt; beim ♂ zugespitzt, beim ♀ mit breit buschiger Behaarung. In letzterer eine kurze Legeröhre verborgen.

Das Geäder ist sehr charakteristisch (Textfig. 4). Im Vorderflügel 1a fehlend, 1b und 1c vorhanden, aber namentlich 1b schwach entwickelt. 2 sehr kräftig, mit 3 gestielt. 4 fast



Textfig. 4. Flügelgeäder des Männchens.

aus der unteren Zellecke. 5 aus der Mitte der Zelle, 6 frei, 7, 8 und 9 gestielt. 10, 11 und 12 wie gewöhnlich. Querader undeutlich, Zelle lang und schmal, besonders beim

Weibchen, Ader 5 sich eine Strecke weit in dieselbe forsetzend, beim Männchen obere und untere Begrenzung der Zelle (Radius und Cubitus) an der Basis undeutlich, einander genähert.

Im Hinterflügel 1a, 1b und 1c vorhanden, aber schwach. 2 am kräftigsten, dem unteren Rande der Zelle entspringend, von 3 und 4 an der Basis entfernt; 5, 6 und 7 an der Basis genähert, der oberen Zellecke entspringend. Querader undeutlich, ebenso die obere Begrenzung der Zelle an der Basis. Die Zelle von zwei Media-Ästen durchschnitten.

G. *Über die systematische Stellung der Art.*

Die vorliegende Art ist der von MEYRICK beschriebenen *Hypophrictis inceptrix* habituell so ausserordentlich ähnlich, dass man beim Vergleiche der Abbildungen FLETCHER's und den meinigen auf den ersten Blick glauben könnte, dass es sich um dieselbe Art handele. Eine nähere Untersuchung namentlich des Flügelgeäders auf Grund der MEYRICK-schen Diagnose aber zwingt uns dazu, selbst eine neue Gattung aufzustellen. Das Geäder des Vorderflügels weist eine gewisse Übereinstimmung mit dem der Gattung *Hapsifera* auf (s. SPULER: *Schmetterl. Eur.*, II, 1910, p. 463, fig. 214), die zu den Lypusinen gezählt wird, und macht es daher vielleicht möglich, die neue Gattung in die Nähe von *Hapsifera* zu stellen, sodass sie vielleicht das Bindeglied zwischen *Hapsifera* und *Hypophrictis* MEYR. bilden könnte. Allerdings ist *Hapsifera*, soweit bekannt, weder myrmekophil noch Gehäuse-tragend. Auch sagt SPULER (l. c. p. 454), dass sie wohl aus den Tineïden zu entfernen wäre, ohne jedoch anzugeben, wo sie besser unterzubringen wäre.

H. *Zur Lebensweise und Myrmekophilie der Art.*

Wir züchteten die Art in grosser Zahl in flachen, hölzernen Beobachtungsnestern, wie VAN DER GOOT sie speziell zum Studium der Ameisen *Plagiolepis longipes* JERD. und *Dolichoderus bituberculatus* MAYR benutzte. Diese Nester sind zweikammrig, jede Hälfte ist durch eine lose aufliegende, aber beschwerte Glasscheibe bedeckt. Die Ränder sind mit Filztuch abgedichtet. Je nachdem man die eine oder andere Hälfte

des Nestes verdunkelt bzw. erhellt, kann man die Ameisen mit ihrer Brut zum Wohnungswechsel veranlassen, da sie stets den dunkelen Teil des Nestes aufsuchen. Auf diese Weise kann man in die leer gewordene Hälfte geignete Nahrung für die Ameisen einbringen. Auch für reichliche Wasserzufuhr muss stets gesorgt werden. Da *Dolichoderus* in Gefangenschaft auch unter günstigen Bedingungen gern seine eigne Brut verzehrt, mussten die Nester jede Woche mit neuem Ameisenmaterial beschickt werden. Die Ameisen deponieren ihre Brut mit Vorliebe gegen die Glasscheibe, die Raupen können daher leicht zur ihrer Nahrungsquelle gelangen, ferner kann der geschilderte Vorgang der Nahrungsaufname oft und mühelos beobachtet werden. Wenn die Raupe einem vorbei eilenden Ameisenarbeiter seine Brut zu entreissen versuchte, entspann sich mitunter eine Art „Tauziehen". Die Ameise wollte ihre Brut nicht hergeben, der Räuber aber liess nicht los. Stets ging letzterer als Sieger aus diesem Streit hervor. Die Ameise gab manchmal ihre Brut erst im letzten Augenblick her, wenn sie nämlich von den sich schliessenden Rändern des Gehäuses geradezu weggezwängt wurde. Sie stand dann noch ein par Augenblicke wie verduzt still, alsob sie nicht begriffe, was ihre passiert sei, putzte ihre Fühler und ging endlich ihres Weges. Ein geöffnetes Gehäuse mit eingetragner Brut ist auf Taf. 2, Fig. 2, in 4-maliger Vergrösserung dargestellt. Es sei aber bemerkt, dass die Ameisenbrut nachträglich hinzugefügt wurde, nachdem das Gehäuse geöffnet worden war.

Die Entwicklung der Tiere verlief dergestalt, dass die Mehrzahl sich im April verpuppte. Es betraf dies Exemplare, die mehr als halberwachsen eingetragen worden waren, und die teilweise bereits 4—5 Monate in Gefangenschaft gelebt hatten. Trotz reichlicher Fütterung verlief die Entwicklung der Raupen erstaunlich langsam, die Puppenruhe dagegen war kürzer, sie dauerte nämlich nur 20—30 Tage, im Mittel etwa 25—26 Tage. Die Mehrzahl der Falter aus den Zuchten erschien also im Mai. Ich habe den Eindruck bekommen, dass die ganze Entwicklung einjährig ist und dass die längste Zeit (10—11 Monate) im Raupenstadium zugebracht wird. Diese Entwicklungsdauer ist in Anbetracht der meist reich-

lich vorhandenen Nahrung gewiss eine lange. Auch einzelne Kontrolle-Beobachtungen im Freien schienen darauf zu weisen, dass unter natürlichen Bedingungen der Entwicklungszyklus ein gleicher ist. Leider konnten aus bestimmten Gründen solche Kontrolle-Beobachtungen in der ersten Hälfte des Jahres 1917 nicht systematisch angestellt werden; als ich sie im Juli wieder aufnehmen konnte, waren die Gehäuse in den *Dolichoderus*-Nestern nicht zu finden, was ich daran zuschreibe, dass wir sie übersehen haben, weil sie dann sehr klein sind und weil obendrein die scharfen Analdrüsensekrete der Ameisenarbeiter, die die Augen stark reizen, eine gründliche Untersuchung der Nester sehr erschweren. Somit bleibt die Untersuchung der ersten Jugendstände späteren Forschern vorbehalten. Es wäre ja auch möglich — obschon nicht sehr wahrscheinlich — dass die ersten Entwicklungsstadien der Art ausserhalb der Ameisennester leben und dass sie sich saprophytisch ernähren.

Wir schenkten weiter der Frage alle Aufmerksamkeit, ob die Raupen in den (künstlichen) Ameisennestern sich auch noch von andern Stoffen nährten, z. B. von Nestabfall, toten Ameisen, dürrem Laub u. d. Zu diesem Zwecke haben wir zeitweilig dürre Blattsubstanz aus den Ameisennestern in die Beobachtungsnester getan. Alle Beobachtungen waren in dieser Hinsicht jedoch rein negativ.

Selbstverständich müssen die Raupen Blattsubstanz zernagen zur Bekleidung ihrer Gehäuse. Auch hierbei waren die Tiere leider nicht zu beobachten. Es zeigte sich, dass sie in Gefangenschaft die Gehäuse entweder nicht vergrösserten, oder dass sie nur einen unregelmässigen, sichelförmigen Ansatz bauten, meist nur einseitig und manchmal schief, der an der Aussenseite nicht mit zernagter Blattsubstanz bekleidet wurde. Ich hatte anfänglich erwartet, dass man die Tiere veranlassen könnte schön mosaïkartig gefärbte Gehäuse zu verfertigen, indem man ihnen heller oder dunkler braune, ev. noch grüne Blattsubstanz und noch anderes Material (z. B. bunte Fliesspapierschnitzel) bot, diese Hoffnung jedoch erwies sich als trügerisch. Die Tiere machten davon keinen Gebrauch, sodass ich schliesslich derartiges Material wegliess, da es die Beobachtungen in den Kunstnestern nur erschwerte.

Wir haben bereits gesehen, dass die Gehäuse an den beiden Rändern offen sind und dass die Raupen bald an der einen, bald an der andern Seite zum Vorschein kommen, sodass also eine Vorder- und Hinterseite nicht besteht. Ebensowenig giebt es eine Dorsal- und eine Ventralfläche. Legt man nämlich ein Gehäuse auf die Seite, welche soeben noch dem Rücken der Raupe entsprach, dann dreht sich das Tier im Innern sofort um und kommt in normaler Stellung wieder zum Vorschein. Die Raupen geniessen also im Innern der Gehäuse eine grosse Bewegungsfreit. Sie sind nicht im stande sich mit den Bauchfüssen oder Nachschiebern darin zu verankern, es gelingt daher leicht mittels einer Pinzette eine Raupe herauszuziehen.

Wenn die Raupe sich häuten will, werden die beiden gerundeten Seitenränder zugesponnen, und zwar ziemlich fest, um erst nach erfolgter Häutung wieder geöffnet zu werden.

Auch zur Verpuppung verschliesst die Raupe beide Seitenränder, den einen derselben, am Kopfende der Puppe, jedoch nicht völlig. Hier bleibt eine schmale Stelle offen, aus der die Puppe sich vor dem Schlüpfen herausschiebt und in dem sie etwa halbwegs stecken bleibt. Bei den Gehäusen, deren Insassen sich verpuppen, liegen die Randpartieen flacher auf einander, während der Mittelteil, der die Puppe umgiebt, mehr gewölbt ist. Die verpuppten Gehäuse sind daher stärker gebuckelt, und an diesem Merkmal leicht zu erkennen.

Die Falter kamen regelmässig während der kurzen, tropischen Dämmerungszeit aus. Sie laufen nur ein kurzes Stück und sind sehr schnell ausgewachsen. Sind sie erhärtet, so zeigen sie die Neigung schabenartig zu laufen und sich in allerlei Schlupfwinkeln zu verkriechen, welche Gewohnheit sie mit andern Tineïden teilen. Dabei reibt sich die dichte und lose Beschuppung der Flügel leicht ab.

Es war für uns eine wichtige Frage, ob die Raupen zur Verpuppung das *Dolichoderus*-Nest verlassen oder nicht. Wie gesagt, konnten wir im Freien hierüber leider keine Beobachtungen anstellen. In Gefangenschaft waren die Tiere natürlich an das Kunstnest gebunden, es machte uns aber den Eindruck, alsob die puppreifen Raupen probierten sich

zwischen Glasscheibe und Filzrand hindurchzuzwängen. Es gelang ihnen dies jedoch nicht. Schliesslich sponnen sie sich an dieser Stelle ziemlich fest an, sodass die sich verpuppenden Raupen sich an den Filzrändern der Nester anhäuften. Der schlüpfende Falter ist nicht mit einer hinfälligen Behaarung oder Beschuppung bedeckt, die ihn gegen etwaige Zudringlichkeiten seitens der Ameisen beschützen könnte. Ein derartiges, provisorisches Schutzmittel findet sich wohl bei anderen Ameisenschmetterlingen, z. B. bei der Lycaenide *Liphyra brassolis* WESTWOOD, wie ich es selbst auf Java beobachtete; ferner bei der brasilianischen Pyralide *Pachypodistes goeldi* HAMPS. (HAGMANN: *Biol. Zentralbl.* 1907, p. 337) und in geringerer Ausbildung habe ich es auch bei *Gerydus boisduvali* MOORE festgestellt (*Tijdschr. voor Ent.* LXL, 1918, p. 8). Ich neige daher zu der Annahme, dass die Raupe zur Verpuppung das Ameisennest verlässt. Zweifelsohne gewährt ihr das zäh-lederartige Gehäuse ausgezeichneten Schutz gegen mancherlei ungünstige Einflüsse der Aussenwelt.

Es unterliegt meiner Ansicht nach ferner keinem Zweifel, dass die Tiere sowieso genötigt sind das Ameisennest zeitweilig zu verlassen noch bevor der Zeitpunkt der Verpuppung angebrochen ist. Die Tatsache, dass wir die Gehäuse wiederholt ausserhalb der Ameisennester fanden, beweist dies zur Genüge. Ausserdem besteht hierzu eine gewisse biologische Veranlassung. *Dolichoderus* ist nämlich eine ziemlich ambulante Ameise, die oft ihre Nester verlässt um neue Wohnstätten zu besiedeln. Manchmal kann man feststellen dass es ungünstige Einflüsse van aussen sind, die sie hierzu veranlassen, z. B. Trockenheit; oft aber auch ist ein plausibler Grund hierfür nicht anzugeben. Natürlich muss in einem solchen Falle der Parasit seinen Wirten beim Wohnungswechsel folgen, oder er geht zugrunde. So ist es wahrscheinlich zu erklären, dass man auch nicht-erwachsene Stadien der Raupe öfter ausserhalb der Ameisennester antrifft. Die Wanderung des Parasiten ist dabei eine rein aktive; nie haben wir beobachtet, dass die Gehäuse von den Ameisen transportiert werden. Letztere zollen den Gehäusen nicht die geringste Aufmerksamkeit, selbst wenn dieselben sich direkt

in der Ameisenstrasse befinden. Die Fähigkeit des Parasiten sich ausserhalb der Ameisennester fortzubewegen, ist anscheinend aber keine grosse. Es dürfte daher mitunter einige Zeit beanspruchen, bis die Tiere wieder in neue Ameisennester gelangen. Hierbei kommt der Raupe die Fähigkeit zustatten längere Zeit fasten zu können. Ich habe bei Tieren in Gefangenschaft wiederholt feststellen können, dass sie imstande sind etwa 8—10 Tage oder noch länger ohne merkbare Schädigung zu hungern. Da *Dolichoderus* auf Java ungemein häufig ist, hat der Parasit genügend Aussicht eine neue Kolonie zu finden. Vielleicht folgt er mit Vorliebe den Ameisenstrassen.

Ferner noch ein par Bemerkungen über das Verhalten der Ameisen dem Parasiten gegenüber und über die Bedeutung des letzteren für die Ameisenkolonie. *Dolichoderus bituberculatus* ist im allgemeinen ein gutmütiges Insekt, das gewöhnlich keine agressive Neigungen an den Tag legt. Auch unserm Parasiten gegenüber benehmen sie sich nicht ausgesprochen feindseelig. Absolut indifferent verhalten sie sich aber auch nicht gerade, wenigstens nicht zu anfang. Nur zu oft sah ich bei frisch installierten Raupen, bzw. wenn man neue Ameisen mit Brut eingetragen hatte, dass mehrere Arbeiter sich auf dem Rande der Gehäuse postierten, alsob sie den Räuber weniger freundschaftlich begrüssen wollten. Allerdings konnten sie demselben nichts anhaben, da dieser geschickt jeder direkten Berührung mit seinen Wirten auszuweichen weiss. Nach kurzer Zeit schon haben sich die Ameisen völlig an die Anwesenheit des Parasiten gewöhnt, sodass sie demselben nicht die geringste Beachtung mehr schenken. Ihr Instinkt ist nicht soweit entwickelt, dass sie dem Parasiten irgendwie aus dem Wege gehen oder bestrebt sind ihre Brut vor demselben in Sicherheit zu bringen. Noch weniger treffen sie Anstalten um den Räuber unschädlich zu machen. Irgendwelche Gegendienste leistet der Parasit seinen Wirten nicht. Es handelt sich also um einen reinen, indifferent geduldeten Parasiten. Derselbe vernichtet die Brut der Ameisen. Inwiefern er dadurch auf die Entwicklung der schwarzen Ameise nachteilig wirkt, ist schwer zu beurteilen. Dies hängt einerseits von der Stärke der Kolonieen, andrerseits von der Zahl

der Parasiten ab. In einer starken Kolonie, in der nur eine geringe Zahl der Räuber anwesend ist, dürften sie wenig oder nichts zu bedeuten haben, zumal *Dolichoderus* unter günstigen Bedingungen sehr reichlich Brut erzeugt. Wenn in einer schwachen Kolonie dagegen zahlreiche Raupen von *Hypophrictoïdes* auftreten, wäre es denkbar, dass sie die Kolonie merkbar schädigen. Vielleicht trägt in diesem Falle der Parasit dazu bei, dass die Ameise ihr Nest enträumt. Der Parasit ist dann gezwungen, das Nest ebenfalls zu verlassen und eine neue Kolonie aufzusuchen.

Schliesslich hat die Frage unsere Gedanken lebhaft beschäftigt, wie die Entstehung der myrmekophilen und myrmekophagen Lebensweise dieses Insekts zu erklären sei. Es versteht sich, dass diese Lebensweise eine abgeleitete ist; ursprünglich dürfte die Art wie zahlreiche andere Tineïden gelebt haben, nämlich saprophytisch von Rindenbezug, dürrer Blattsubstanz und anderen vegetabilischen Resten. Dabei dürfte die Art, bzw. ihre Vorfahren, ihren Weg gefunden haben in die aus solchen Substanzen verfertigten Nester gewisser Ameisen, in denen sie sich anfänglich auch nur als Saprophyt aufhielt. Ähnliche Verhältnisse liegen noch heute vor bei *Myrmecozela* und *Pachypodistes*.

Der Übergang zur spezifisch parasitischen Lebensweise erscheint nun zwar als ein grosser Sprung. Man kann sich die Entstehung der Myrmekophagie wohl leicht vorstellen bei solchen Insekten, die von Hause aus carnivor sind, wie dies beispielsweise gilt für die Paussiden und deren Larven. Die Vorläufer derselben sind in die Ameisennester mit feindlichen Absichten eingedrungen, da sie in denselben reiche Beute gleichsam witterten. Anfänglich dürften ihnen die Ameisen durchaus feindselig begegnet sein, bis sie durch die Ausbildung von Exsudatorganen ihre Gastgeber zu beschwichtigen wussten. Von nun ab konnten sie sich nicht nur ungestört dem Raube hingeben, sondern sie wurden obendrein von ihren Wirten noch gepflegt und gehegt! Es tut wenig zur Sache, dass bei den höher spezialisierten Typen der Paussiden die Exsudatorgane sekundär wieder rückgebildet worden sind und der extreme Trutztypus an ihre Stelle getreten ist.

Unsre Tineïde nun verfügt über keine Exsudatorgane, mit deren Hilfe sie sich den Ameisen angenehm zu machen weiss, und hat diese sicherlich auch nie besessen, denn es kommt bei keiner Tineïde etwas derartiges vor. Ihr Spinnvermögen ist bedeutungslos, der Fall der von KEMNER für seine *Wurthia aurivillii* (Arkiv f. Zool. XV, 1923, sep. p. 1) beschriebenen „Hyphaenosymphilie" komt hier also nicht in Frage. Einen Trutztypus, wie er sich bei der *Lyphira brassolis*-Raupe herausgestaltet hat — offenbar nach Verlust der Exsudatorgane — stellt sie auch nicht vor; ihr einziger Schutz bildet das Gehäuse. Es ist aber von vorn herein ganz unwahrscheinlich, dass dieses sich sekundär, d. h. infolge der myrmekophilen Lebensweise entwickelt hat, denn Gehäuse-tragende Raupen kommen unter den Tineïden und Verwandten häufig, teilweise sogar als Regel (*Talaeporia*, Psychiden) vor.

Ich möchte also annehmen, dass die Raupen erst nach ihrer Anpassung an das Ameisennest, und nachdem sich die Ameisen an ihre Gegenwart gewöhnt hatten, von der saprophytischen zur parasitischen Lebensweise übergegangen sind, und zwar so allmählich, dass die Ameisen keinen Anstoss daran genommen haben. Vielleicht ist dieser Übergang dadurch vermittelt und erleichtert worden, dass die Raupen erst damit anfingen Reste toter Insekten, sowie tote und kranke Ameisen bzw. eben solche Larven und Puppen zu verzehren, und sich gelegentlich auch an lebendem Material vergriffen; bis sie schliesslich ihren Nahrungs-Instinkt gänzlich umstellten und zu vollendeten Parasiten wurden.

Es versteht sich, dass ich diese teleologische Betrachtungsweise nur mit dem nötigen Vorbehalt wiederzugeben wünsche. Ich kann mir aber auch ohne metaphysische Spekulationen vorstellen, dass, wenn dieser Parasit wirklich von ursprünglich saprophytischen Formen abzuleiten ist, die Umstellung seines Nahrungs-Instinktes („Evolution") „schrittweise" erfolgt ist, wobei jeder „Schritt" einer „Mutation", sei es einer noch so kleinen, entspricht, und wobei es gleichgültig ist, ob letztere dominant, rezessiv, intermediär oder polymer ist. Mit Rücksicht auf die Bedingungen der Aussenwelt bedeutete das Auftreten solcher neuer Mutationen (Erbfaktoren) einen

„Fortschritt", denn sie erschlossen eine neue, reichliche, leicht zugängliche und vor allem Nährstoff-reichere Nahrungsquelle. Diejenigen Individuen nun, welche die neuen Faktoren manifest aufwiesen — im Falle der Rezessivität müssen sie natürlich homozygotisch vorhanden sein — zeichneten sich möglicherweise durch schnelleres Wachstum und grössere Fruchtbarkeit aus, infolge der besseren Ernährung. Sie wären demnach in der Lage gewesen, ihre Artgenossen, welche der neuen Faktoren nicht teilhaftig geworden waren, je länger je mehr zu überflügeln, bis letztere entweder völlig verschwanden, oder vielleicht als besondere, „phylogenetisch ältere" Arten (STANDFUSS) bestehen blieben. Man kann die zahlreichen und äusserst mannigfachen „kleinen" Mutationen, die sich bei Tieren nicht nur auf die morphologischen und physiologischen Eigenschaften beziehen, sondern auch auf das, was wir „Instinkt" nennen, meiner Ansicht nach nicht als Ausgangspunkt der „Evolution" annehmen, ohne gleichzeitig den Einflüssen der Aussenwelt („natürliche Auslese") eine fundamentale Bedeutung zuzumessen, sie mögen „beförderlich" oder „schädigend" auf die Träger der neuen Erbfaktoren wirken. Ich bin in dieser Hinsicht also andrer Meinung wie WASMANN, der diesen Einflüssen im günstigsten Falle nur eine ganz untergeordnete Bedeutung beimisst.

Da der Mensch imstande gewesen ist, die Einflüsse der Aussenwelt grösstenteils oder ganz auszuschalten, war er in der Lage, unter Benutzung vorhandener oder neu-auftretender Erbfaktoren von seinen „Haustieren" eine grosse Menge von „Rassen" zu züchten, die unter einander morphologisch, physiologisch und auch dem Instinkte nach oft ungeheuer verschieden sind, genau wie BAUER bei seinen *Antirrhinum*-Zuchten eine Unsumme neuer „Formen" auf dem Wege der Mutation erzielt hat. Die „Stammformen" unserer Haustiere aber, wie wir sie teilweise heute noch im wilden Zustande antreffen, wie auch die wilden *Antirrhinum's*, weisen nicht im entferntesten die Verschiedenheiten auf, die der bewusst arbeitende Züchter und Experimentator hat „herausmendeln" lassen. In der freien Natur eben setzt sofort die „natürliche Auslese" ein, was zur Folge hat, das die manifesten Träger neuer Erbfaktoren meist ebenso schnell wieder verschwinden,

wie sie plötzlich aufgetreten sind. Man denke nur an das Los albinotischer Tiere in unseren Breitengraden! Nur dann, wenn es sich um neue Faktoren handelt, die im Ramen der Umwelt die Existenz der Art begünstigen, bleiben sie nicht nur erhalten, sondern gewinnen sie allmählich die Oberhand. Daher überwiegen albinotische Tiere in den Polargegenden — um bei diesem primitiven Beispiel zu bleiben —; daher wahrscheinlich das allmähliche, aber sichere Überwiegen der geschwärzten *Amphidasis betularia*-Formen im nordwestlichen Europa über die weissliche „Stammform"; daher die Spaltung vieler „Kollektiv-Arten" im indomalayischen Archipel in eine Anzahl insulärer, „geographischer Rassen", „Subspecies" oder wie man es nennen will, die oft so weit geht, dass es auch den besten Systematikern unmöglich wird, die „Arten" zu scheiden und zu begrenzen; daher die Erscheinungen der „Anpassung", der „Mimicry" usw.!

Schwieriger wird es diese Gedanken auf die „Evolution" der Ameisen und ihrer Instinkte zu übertragen, da die Arbeiterkaste normaliter von der Fortpflanzung ausgeschlossen ist, mithin ihre dem Einflusse der Aussenwelt unterliegenden „Erbfaktoren" auch nicht auf die Nachkommenschaft übertragen kann. Es sei aber bemerkt, dass bei den tropischen Ameisen wenigstens, und zwar gerade bei *Dolichoderus bituberculatus,* partielle Fruchtbarkeit der Arbeiter häufiger vorkommt, als man allgemein anzunehmen geneigt ist. Es entstehen aus diesen unbefruchteten Eiern bekanntlich Männchen, welche zweifelsohne befähigt sind mit jugendlichen Königinnen zu paaren; sodass unter diesen Umständen also auch die „Erbfaktoren" der Arbeiter auf die Nachkommen übertragen werden können.

Ich äussere diese Gedanken nur beiläufig, um deutlich zu machen, wie ich mir in grossen Zügen die „Evolution" in der belebten Natur und speziell bei den zahlreichen Mitbewohnern der Ameisen- (und Termiten-) Staaten vorstelle. Diese Erwägungen bilden für mich in erster Linie eine Art Arbeitshypothese, von der ich es selber dahingestelt sein lasse, ob sie „richtig" ist oder nicht. Unendlich höher wie die geistreichste, spekulative Hypothese, schätze ich den Wert den direkten Beobachtung und des sachgemäss ausgeführten

Experiments ein. Gerade die Myrmekophilen bilden ein glänzendes Untersuchungs-Objekt, wie WASMANN in zahlreichen, klassischen Schriften dargetan hat.

Der Schwerpunkt der WASMANN'schen Untersuchungen betrifft das Verhalten der Ameisen den Symphilen gegenüber. Das Studium der echten Parasiten erscheint zunächst vielleicht weniger fesselnd, es kann uns aber sicherlich interessante Aufschlüsse geben über die Weise, wie die Anpassung dieser Tiere an die myrmekophage Lebensweise zustande gekommen ist.

Es ist zu erwarten, dass von den hier behandelten Tineïden noch eine Reihe von Arten bei verschiedenen Ameisen vorkommen dürften, im indomalayischen Faunengebiet sowohl wie im afrikanischen, die ein dankbares Untersuchungs-Objekt für den beobachtenden und experimentierenden Biologen abgeben dürften.

TAFELERKLÄRUNG.

Tafel 1. *Hypophrictoïdes dolichoderella* RPKE. n. g. n. sp. Direkte photographische Aufnahme in 1.68 maliger Vergrösserung. Links 3 ♀♀, in der Mitte 3 ♂♂, rechts geschlüpfte Kokons (Gehäuse), oben weibliche, unten männliche.

Tafel 2. Wie obige, links 3 Gehäuse, Vergr. 3 ×, rechts ein geöffnetes Gehäuse mit Raupe und eingetragener *Dolichoderus*-Brut, Vergr. 4 ×.